



## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA POR MEV DE FIBRAS DE LÍNTER DE ALGODÃO <sup>1</sup>

Ana Ribeiro Cassales<sup>1</sup>; João Paulo Saraiva Morais (Embrapa Algodão)<sup>2\*</sup>; Morsyleide de Freitas Rosa<sup>1</sup>; Lílian Chayn Alexandre<sup>1</sup>; Amanda Kelly Monteiro Norões<sup>3</sup>; Morgana Cardoso Girão Mota<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Agroindústria Tropical; <sup>2</sup>Embrapa Algodão ([saraiva@cnpa.embrapa.br](mailto:saraiva@cnpa.embrapa.br)); <sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará;

<sup>4</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Ceará.

**RESUMO** – A cotonicultura gera alguns resíduos e coprodutos que, atualmente, são desprezados ou subutilizados. Como exemplo, cita-se o línter. O objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente, via microscopia eletrônica de varredura (MEV) fibras de línter de algodão, visando estudos posteriores para agregação de valor a esse material, fonte de celulose com boa qualidade e rendimento. Verificou-se, pelas fotos, que o línter possui uma grande razão L/D, torção caracteristicamente maior do que das fibras de comerciais de algodão e superfície livre de impurezas não-celulósicas, porém com aparência rugosa e, em alguns pontos, porosa. Desta forma, correlacionando as fibras de línter com a análise lignocelulósica, verifica-se que o mesmo é uma matéria-prima promissora para produção de bioprodutos, como compósitos, nanocompósitos, além dele mesmo ser uma fonte de celulose empregável para outros processos, como modificações químicas nanotecnológicas.

**Palavras-chave:** *Biorrefinaria; Biobased products; nanotecnologia; determinação lignocelulósica;*

## INTRODUÇÃO

O línter consiste em uma porção de fibras curtas aderidas ao tegumento da semente. Esse material celulósico comumente é removido das sementes, durante o seu beneficiamento, mais por uma questão de manuseio do que por prejudicar a germinação. Uma semente de algodão pode ser deslintada por meios mecânicos, químicos ou por flambagem. Os dois últimos destroem o línter, enquanto o primeiro o preserva (VIEIRA et al., 2008).

Apesar de não ter qualidade tecnológica para ser fiado, ele pode ser utilizado na fabricação de inúmeros produtos, como algodão cirúrgico, papel e papelão especiais, diversos tipos de embalagem, fibras de celulose sintéticas, acetatos e nitratos de celulose, dentre outros (SCZOSTAK, 2009; VIEIRA et al., 2008).

---

<sup>1</sup> Embrapa, CNPq.

O linter é um subproduto das esmagadoras de algodão, na qual ele é serrado antes do esmagamento, para produção de óleo e torta de mamona. Fibras de linter têm uma reatividade maior que as fibras normais de algodão, devido à melhor acessibilidade dos reagentes à sua celulose, devido à arquitetura oca, quebradiça e porosa da fibra (SCZOSTAK, 2009; ZHAO et al., 2007).

Visando o uso de novas aplicações para esse importante material celulósico, agregando mais valor à cadeia produtiva do algodão, foi realizado um trabalho de caracterização dos componentes macromoleculares lignocelulósicos do linter de algodão, juntamente com uma caracterização morfológica via microscopia eletrônica de varredura.

## METODOLOGIA

### *Material vegetal*

Neste estudo, foi utilizado o linter de primeiro corte proveniente de sementes da cultivar Delta Opal, originadas de Luís Eduardo Magalhães, cerrado baiano.

### *Caracterização lignocelulósica*

O linter foi finamente cortado com o auxílio de uma tesoura de escritório. A determinação lignocelulósica de umidade, cinzas, extrativos, lignina insolúvel, holocelulose e alfacelulose foi realizada segundo a metodologia de MORAIS et al. (2010), baseada nas normas TAPPI T211 om-02, T412 om-02, T204 cm-97, T222 om-02, T203 cm-09 e Yokoyama et al. (2002).

### *Microscopia eletrônica de varredura*

As fibras foram metalizadas com ouro por 15 minutos, usando argônio como gás de arraste por 15 minutos. Foram secas a vácuo por 24 horas e analisadas em microscópio ZEISS DSM 940A, com voltagem de aceleração de elétrons de 15 keV.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Caracterização lignocelulósica*

A caracterização do linter trabalhado é apresentada na tabela 1, em comparação com o trabalho de Sczostak (2009). Pelo nível dos macrocomponentes lignocelulósicos, verifica-se uma proximidade de valores entre o determinado e o verificado na literatura, como no trabalho supracitado, indicando boa qualidade do material nacional em relação ao padrão utilizado por firmas internacionais.

Nesse contexto, é de particular importância o teor de alfacelulose (76,91%), a principal macromolécula de interesse no línter de algodão.

#### *Microscopia eletrônica de varredura*

As fibras metalizadas e visualizadas demonstraram a curvatura típica das fibras de línter, um pouco menor que as fibras comerciais de algodão (Figura 1). Também foram verificadas porosidades e rugosidades, que constituem de pontos de ataque para modificações químicas.

As fibras de línter da cv. Delta Opal demonstraram uma morfologia torcida, como citado na literatura, e em consonância com as imagens de trabalhos similares. Elas também demonstraram rugosidades, que as tornam mais propensas a futuros ataques de tratamentos químicos, do que se a mesma fosse lisa.

Além disso, ela apresenta um comprimento muito maior do que sua largura, o que, pela observação das fotos, confere uma razão L/D maior da ordem de várias dezenas, apesar de não ser possível obter esse valor exato, pelo grande número de fibras amontoadas, e pelo enorme comprimento das fibras, que ultrapassam o campo de observação da imagem.

### CONCLUSÃO

As fibras de línter do algodoeiro cv. Delta Opal são adequadas como fonte de matéria-prima celulósica, não só por seu teor de alfacelulose, como também pela morfologia enrugada.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUO, Y.; ZHOU, J.; WANG, Y.; ZHANG, L.; LIN, X. An efficient transformation of cellulose into cellulose carbamates assisted by microwave irradiation. **Cellulose**, v. 17, n. 6, p. 1115-1125, 2010.

MORAIS, J. P. S.; ROSA, M. F.; MARCONCINI, J. M. **Procedimentos para Análise Lignocelulósica**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. 54 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 236).

SCZOSTAK, A. Cotton linters: an alternative cellulosic raw material. **Macromolecular Symposia**, v. 280, n. 1, p. 45-53, 2009.

TAPPI. T 203 cm-99. **Alpha-, beta- and gamma-cellulose in pulp**. 2009, 7 p.

TAPPI. T 204 cm-97. **Solvent extractives of wood and pulp**. 1997, 4 p.

TAPPI. T 211 om-02. **Ash in wood, pulp, paper and paperboard: combustion at 525°C.** 2002b, 5 p.

TAPPI. T 222 om-02. **Acid-insoluble lignin in wood and pulp.** 2002c, 5p.

TAPPI. T 413 om-93. **Ash in wood, pulp, paper and paperboard: combustion at 900°C.** 1993, 4 p.

TAPPI. T 421 om-02. **Moisture in pulp, paper and paperboard.** 2002a, 3 p.

VIEIRA, R. M.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, R. L. S.; LEÃO, A. B. Produção de sementes do algodoeiro. In: BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. (Ed.). **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. cap. 17, p. 509-533.

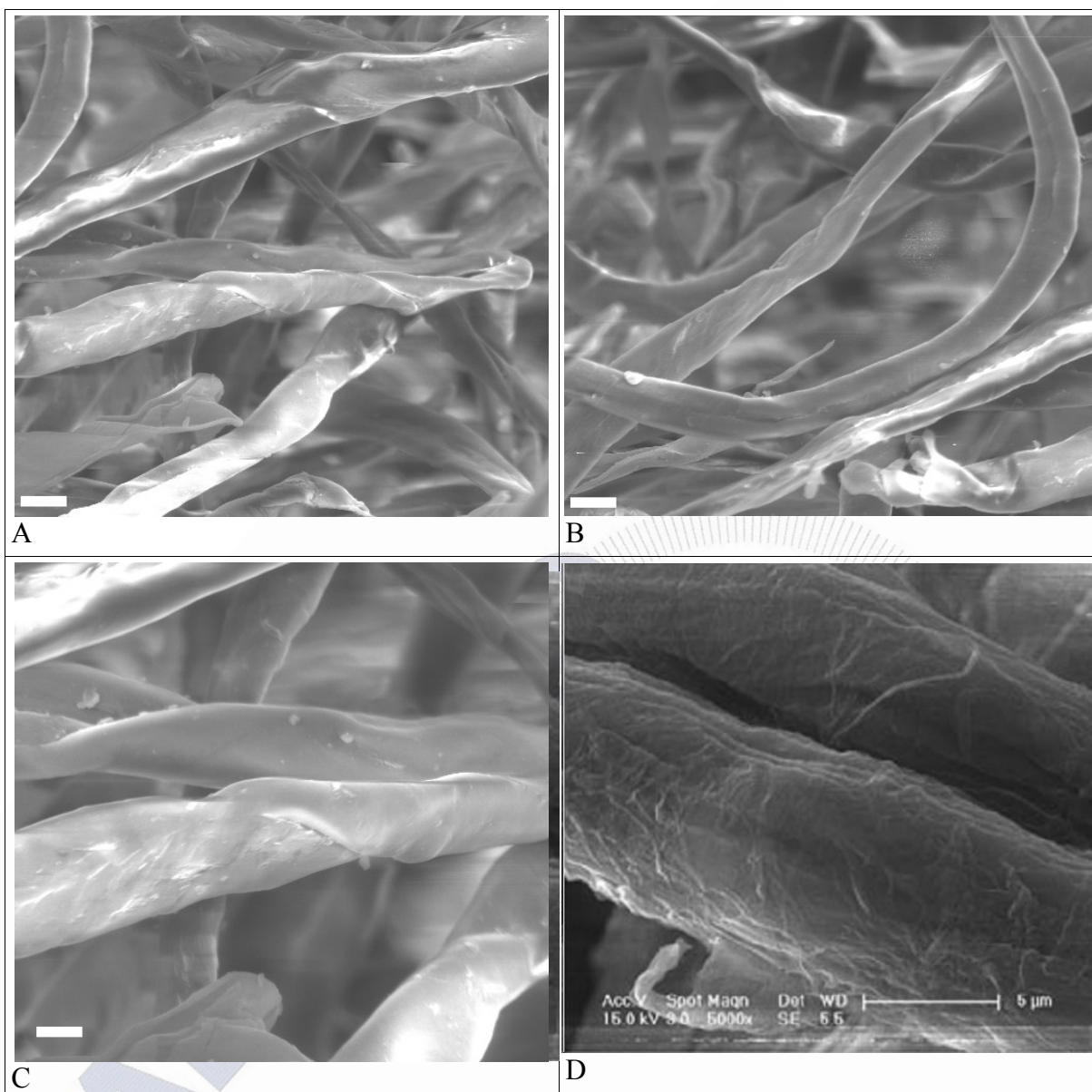
YOKOYAMA, T.; KADLA, J. F.; CHANG, H. M. Microanalytical method for the characterization of fiber components and morphology of woody plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 5, p. 1040-1044, 2002.

ZHAO, H.; KWAK, J. H.; ZHANG, C.; BROWN, H. M.; AREY, B. W.; HOLLADAY, J. E. Studying cellulose fiber structure by SEM, XRD, NMR and acid hydrolysis. **Carbohydrate Polymers**, v. 68, n. 2, p. 235-241, 2007.

**Tabela 1:** Caracterização lignocelulósica do línter de primeiro corte da variedade Delta Opal, conduzida sob condições do cerrado baiano

Componente	Conteúdo (% m/m)	
	Delta Opal caracterizado	Sczostak (2009)
Umidade	6,33	-
Cinzas	2,32	3,0
Extrativos	5,59	5,0
Lignina insolúvel	0,68	0,0
Alfacelulose	76,91	80,0
Hemicelulose	4,60	2,0





**Figura 1:** Microscopias eletrônicas de varredura das fibras de linter cv. Delta Opal (A e B, barra = 20 micrometros/ C, barra = 10 micrometros) e comparação com fibra de linter (D) do trabalho de Guo et al. (2010).